

カオス・フラクタルA 試験問題

2001年7月11日

問題1 xy -平面上の10点

$$\begin{aligned} O(0,0), A(3,0), B(3.6), C(0,6) \\ D(0,2), E(0,3.5), F(3,3.5), G(3,2) \\ H(4,2), I(4,0) \end{aligned}$$

を考える。長方形OABCを長方形DEFGに写す写像を f_1 、長方形OABCを長方形GHIAに写す写像を f_2 とする。以下に答えよ。

1. f_1, f_2 をそれぞれ式で表せ。それぞれ、3行3列の行列で表すのが望ましい。
2. 長方形OABCを R_1 とし、 $R_2 = f_1(R_1) \cup f_2(R_1)$ とおく。 R_2 を図示せよ。
3. $R_3 = f_1(R_2) \cup f_2(R_2)$ とおく。 R_3 を図示せよ。
4. R は $\{f_1, f_2\}$ に関する自己相似集合であろうか？
5. \tilde{R} は $\{f_1, f_2\}$ に関する自己相似集合であろうか？

ただし、

$$R_{n+1} = f_1(R_n) \cup f_2(R_n) \quad (n \geq 1)$$

とし、

$$\begin{aligned} R &= \bigcap_{n=1}^{\infty} R_n, \quad \tilde{R} = \bigcap_{n=1}^{\infty} \tilde{R}_n \\ \tilde{R}_n &= \bigcup_{i=1}^n R_i \end{aligned}$$

とおいている。4, 5 については、自己相似集合でない場合はその理由を合わせて述べ、自己相似集合である場合は「鍵」となる性質も合わせて延べよ。

問題 2

1.

$$\frac{1}{2}$$

を 3 進法で表すといくつになるか？

また、

$$\frac{1}{4}$$

を 3 進法で表すといくつになるか？

2. 「任意の」と「存在する」が入っている命題の例を文章で作れ。授業中に扱った例とは異なる例が望ましい。
3. 2 で作った命題を、記号を用いて記述せよ。
4. 2, 3 で作った命題は (記述の仕方は異なれど) 同一の命題である。2, 3 の命題の否定を、記号を用いて記述せよ。

ホームページ <http://www.ne.jp/asahi/nishimura/takashi> 上で答案返却案内をします。
答案返却希望者は、ときどき覗いて下さい。